

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

## (11) Gebrauchsmuster

U 1

B25J 7-00

GM 79 24 781

G02B 21-26

AT 31.08.79 ET 22.11.79 VT 22.11.79

Bez.: Stufen-Mikromanipulator

Anm.: Borchers, Ernst, 8022 Grünwald

Die Angaben sind mit den nachstehenden Abkürzungen in folgender Anordnung aufgeführt:

- |      |  |                             |                               |
|------|--|-----------------------------|-------------------------------|
| (61) | Int. Cl.   | (21)                        | GM-Nummer                     |
| NKI: | Nebenklasse(n)   |                             |                               |
| (22) | AT: Anmeldetag   | ET: Eintragungstag          | (43) VT: Veröffentlichungstag |
| (30) | Pr: Angaben bei Inanspruchnahme einer Priorität:                                   |                             |                               |
|      | (32) Tag   | (33) Land                   | (31) Aktenzeichen             |
| (23) | Angaben bei Inanspruchnahme einer Ausstellungsprizität:                            |                             |                               |
|      | Beginn der Schaustellung   | Bezeichnung der Ausstellung |                               |
| (54) | Bez.: Bezeichnung des Gegenstandes   |                             |                               |
| (71) | Anm.: Anmelder - Name und Wohnsitz des Anmelders bzw. Inhabers                     |                             |                               |
| (74) | Vtr: Vertreter - Name und Wohnsitz des Vertreters (nur bei ausländischen Inhabern) |                             |                               |
|      | Modellhinweis  |                             |                               |

G 6253  
12.77

31.08.79

Ernst Borchers  
Dr.-Max-Str. 55  
8022 Grünwald

Stufen-Mikromanipulator

---

Anwendungsgebiet: Die Erfindung betrifft einen Stufen-Mikromanipulator.

Zweck: Mikromanipulatoren werden vornehmlich in Verbindung mit optischen Geräten, wie z.B. Mikroskope, Stereomikroskope, benutzt und dienen dazu, gezielte Fein- und Feinstverstellungen am Objekt durchzuführen.

Stand der Technik: Für die Verstellung der bekannten Mikromanipulatoren kommen mehrere Techniken in Betracht. Die Verstellbewegungen in den drei Achsen können von Hand unter Inanspruchnahme fester oder verstellbarer Übersetzungen vorgenommen werden. Sie lassen sich motorisch, z.B. durch Schrittmotore, steuern. Für Feinstbewegungen kommen Getriebe mit Reibrädern, thermische Ausdehnung oder Antrieb mit Hilfe des Piezo-Effektes u.a. zur Anwendung.

Aufgabe: Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Mikromanipulator verfügbar zu haben, der mehrere abgestufte Antriebstechniken in sich vereint und den störungsfreien Übergang von einer zur anderen ermöglicht.

Lösung: Von den drei Bewegungssachsen kommt spezielle Bedeutung der Z-Achse zu, die das Arbeitswerkzeug, z.B. eine Nadel, trägt. Diese Mikromanipulatorachse ist so ausgebildet, daß sie aus mehreren Bewegungsstufen besteht. Die erste Bewegungsstufe ist ein neigbarer Zahnrtrieb mit Feststellvorrichtung. Er trägt, auswechselbar, die zweite Bewegungsstufe in Form einer Mikrometer-Spindel. Diese kann von Hand oder mittels Schrittmotor betätigt

werden. Eine dritte Bewegungsstufe in Form eines auswechselbaren Piezo-Antriebes wird von der zweiten Bewegungsstufe, der Mikrometerspindel, getragen. Die jeweils letzte Bewegungsstufe ist mit der Haltevorrichtung für das Arbeitswerkzeug versehen.

Erzielbare Vorteile: Beim Mikromanipulieren, speziell an biologischen Objekten, kennt man das spezifische Verhalten der einzelnen Objektdetails nur selten genau. Selbst bei gleichartigen Objekten treten unterschiedliche Kräfte auf, die im voraus nicht zu bestimmen oder selbst zu erwarten sind. Es ist deshalb von Vorteil, während einer Mikromanipulation über verschiedene Techniken verfügen zu können, die innerhalb der naturgemäß kleinen Bewegungsbereiche eine zweckmäßige Anpassung an das Objektdetail begünstigen. Hierbei kann bei einer bereits begonnenen Mikromanipulation störungsfrei von einer Bewegungstechnik zur anderen gewechselt werden.

Beschreibung eines Ausführungsbeispiels: Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben:

Grundlage des Stufenmikromanipulators ist eine solide, X-Y-Basis in horizontaler Anordnung (1). Damit ist eine eindeutig definierte Bezugsebene gegeben, die z.B. auch der Lage eines Mikroskopobjektisches entspricht. Die X- (2) und Y-Bewegung (3) kann manuell oder für Sonderfälle auch mit Schrittmotoren über Mikrometerspindeln betrieben werden. Diese X-Y-Basis ruht auf einem sehr stabilen, um seine Achse drehbaren Fuß (4) auf einer Aufspannplatte (5).

Auf der X-Y-Basis ist ein, innerhalb eines ausreichenden Winkels neigbares und fixierbares Gelenk (6) angebracht, das die erste Bewegungsstufe der Z-Achse trägt. Sie ist ein Zahntrieb mit Klemmung (7) zur Grobeinstellung bzw. Vorpositionierung.

Dieser Zahntrieb nimmt - auswechselbar - die zweite Bewegungsstufe auf, nämlich eine Mikroverschiebung im  $\mu\text{m}$ -Bereich in Form einer Mikrometerspindel (8). Diese kann

- a) manuell (9) bedient werden, oder
- b) durch einen Schrittmotor (10).

113-79  
79  
Beim Antrieb durch einen Schrittmotor ist zu berücksichtigen:

1. Schrittgröße
2. Schrittzahl
3. Zeitintervall zwischen den einzelnen Schritten.

Man hat also nicht nur einen gleichmäßigen Vorschub - manuell - sondern kann mit größeren oder kleineren Schritten in zeitlich größeren oder kleineren Intervallen über längere Gesamtdistanzen arbeiten.

Die nächste Verstellstufe ist an der vorhergehenden, der Mikrometerspindel, angebracht und dient kontrollierten Vorschüben im 0,1 bis 0,01  $\mu\text{m}$ -Bereich. Das Element hierfür ist der Piezo-Antrieb (11). Dieser Piezo-Körper trägt als letzte Verstelleinführung das Arbeitsinstrument (12).

79024781

Schutzansprüche:

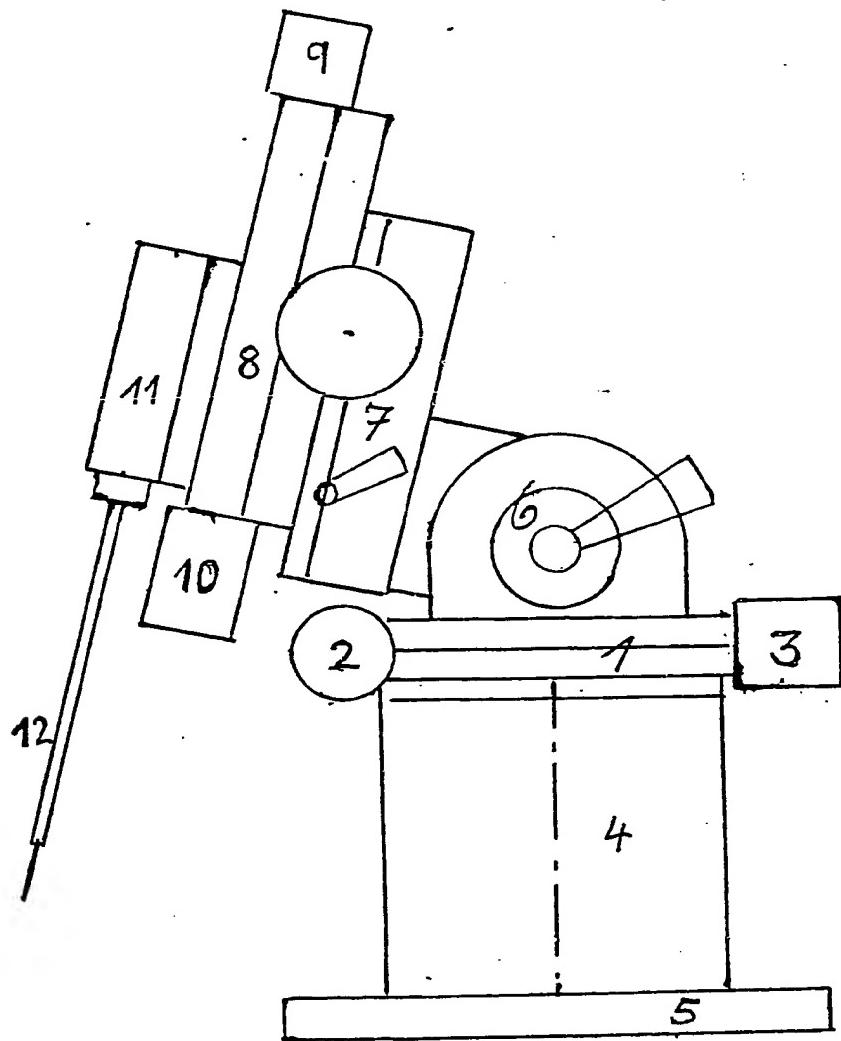
- 1.) Stufen-Mikromanipulator, dadurch gekennzeichnet, daß für die Z-Achse verschiedenartige Antriebsstufen verwendet werden, die so angeordnet sind, daß die erste die zweite und die zweite die dritte trägt.
- 2.) Stufen-Mikromanipulator nach Anspruch 1), dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Antriebsstufen auswechselbar angeordnet sind.
- 3.) Stufen-Mikromanipulator nach Anspruch 1) und 2), dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegungen in der X- und Y-Richtung in einer fixierten horizontalen Ebene erfolgen.
- 4.) Stufen-Mikromanipulator nach Anspruch 1), 2) und 3), dadurch gekennzeichnet, daß auf der X-Y-Basis ein festklemmbares Gelenk angeordnet ist, das die erste Verstellstufe der Z-Achse trägt und diese zu neigen gestattet.

79024781

31.04.79

6

Stufen-Mikromanipulator



Ernst Borchers  
Dr.-Max-Str. 55  
8022 Grünwald

792471